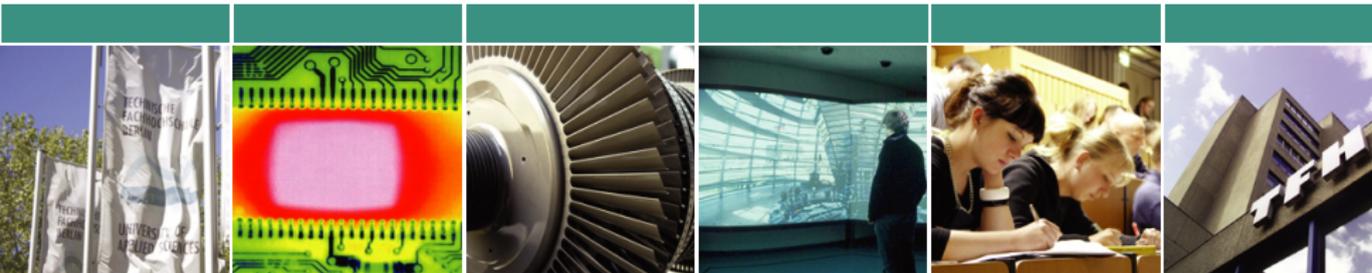




L^AT_EX für Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Sven Tschirley

University of Applied Sciences Berlin





- Grundlegend verstehen, wie \LaTeX funktioniert
- Einen Überblick der bereits implementierten Lösungen und Helferleins bekommen
- Entscheiden können, ob das Werkzeug \LaTeX uns in der Lehre helfen kann

\TeX has always had a special place in my heart. We made the world a better place for scientists and engineers. What other piece of software is still in active use, essentially the same as it was 25 years ago?

David Fuchs

- ❶ Was ist dieses \LaTeX ?
 - Der Weg vom Manuskript zum Druckerzeugnis
 - Arbeitsfluss mit \LaTeX
 - Anmerkung zum Aufbau von \LaTeX
- ❷ Einführung in die Gliederung von Dokumenten
 - Dokumentklassen
 - Prämbel
 - Gliederungswerkzeuge
 - Mathematik
 - Grafiken
- ❸ Die Möglichkeiten von \LaTeX für unsere tägliche Arbeit
 - Struktur verschiedener Druckerzeugnisse und deren Gemeinsamkeiten
 - Vorschlag für einen *workflow* am Beispiel



Abschnitt 1

Was ist dieses \LaTeX ?



- 1 Ein **Autor** schreibt ein **Manuskript**
- 2 Ein **Typograph** überlegt, wie der Text auf den Seiten arrangiert werden soll
- 3 Ein **Setzer** setzt den Text, in dem er mit Lettern die Buchstaben einer Zeile aneinanderreicht
- 4 Ein **Drucker** bedient die Maschine, die das Papier bedruckt.



- 1 Ein **Autor** schreibt ein **Manuskript**
- 2 Ein **Typograph** überlegt, wie der Text auf den Seiten arrangiert werden soll
- 3 Ein **Setzer** setzt den Text, in dem er mit Lettern die Buchstaben einer Zeile aneinanderreicht
- 4 Ein **Drucker** bedient die Maschine, die das Papier bedruckt.



- 1 Ein **Autor** schreibt ein **Manuskript**
- 2 Ein **Typograph** überlegt, wie der Text auf den Seiten arrangiert werden soll
- 3 Ein **Setzer** setzt den Text, in dem er mit Lettern die Buchstaben einer Zeile aneinanderreicht
- 4 Ein **Drucker** bedient die Maschine, die das Papier bedruckt.



- 1 Ein **Autor** schreibt ein **Manuskript**
- 2 Ein **Typograph** überlegt, wie der Text auf den Seiten arrangiert werden soll
- 3 Ein **Setzer** setzt den Text, in dem er mit Lettern die Buchstaben einer Zeile aneinanderreicht
- 4 Ein **Drucker** bedient die Maschine, die das Papier bedruckt.



- Ein **Autor** schreibt ein **Manuskript**
- Der **Autor** überlegt sich, wie der Text auf dem Seiten arrangiert werden soll
- Der **Drucker** ist die Maschine, die ohne Nachdenken das Papier bedruckt

Problem

- Die wenigsten Autoren kennen sich mit Typographie aus
- Vorlagen können helfen, werden aber selten korrekt verwendet

Lösung

Trennen von Inhalt und Layout

- Der **Autor** erstellt einen Inhalt (und konzentriert sich auch darauf)
- L^AT_EX kümmert sich um Typographie und Satz

- Ein **Autor** schreibt ein **Manuskript**
- Der **Autor** überlegt sich, wie der Text auf dem Seiten arrangiert werden soll
- Der **Drucker** ist die Maschine, die ohne Nachdenken das Papier bedruckt

Problem

- Die wenigsten Autoren kennen sich mit Typographie aus
- Vorlagen können helfen, werden aber selten korrekt verwendet

Lösung

Trennen von Inhalt und Layout

- Der **Autor** erstellt einen Inhalt (und konzentriert sich auch darauf)
- L^AT_EX kümmert sich um Typographie und Satz



- Ein **Autor** schreibt ein **Manuskript**
- Der **Autor** überlegt sich, wie der Text auf dem Seiten arrangiert werden soll
- Der **Drucker** ist die Maschine, die ohne Nachdenken das Papier bedruckt

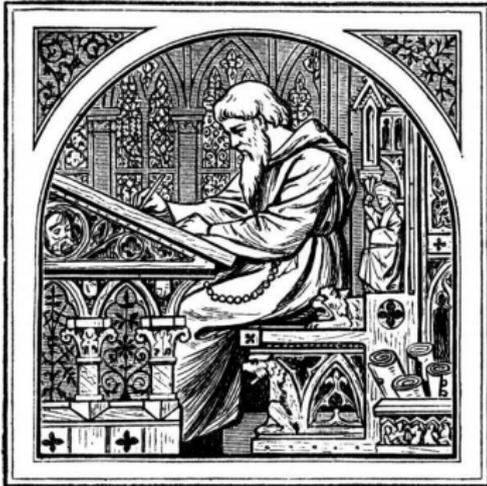
Problem

- Die wenigsten Autoren kennen sich mit Typographie aus
- Vorlagen können helfen, werden aber selten korrekt verwendet

Lösung

Trennen von Inhalt und Layout

- Der **Autor** erstellt einen Inhalt (und konzentriert sich auch darauf)
- L^AT_EX kümmert sich um Typographie und Satz



Quellen: rechts Copyright Kordian Naidrok, Creative Commons Attribution
Sharealike License, links: public domain





L^AT_EX+

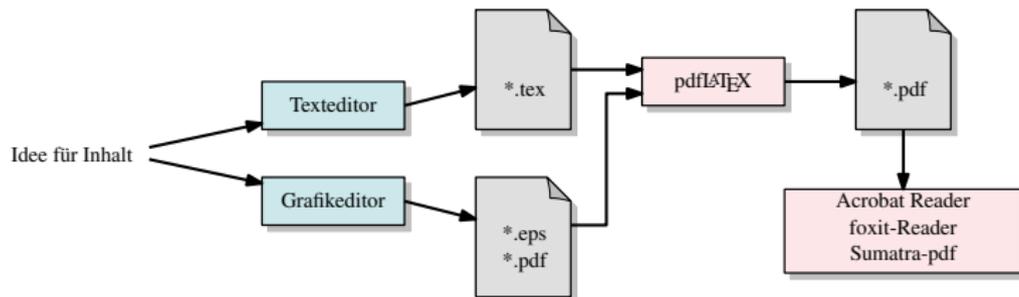




- [Skript-Elektronik.pdf](#)
- [Übungen-Elektronik.pdf](#)
- [Lösungen-Elektronik.pdf](#)
- [Vorlesungsfolien.pdf](#)
- [Handout .pdf](#)

Prinzipielles Vorgehen

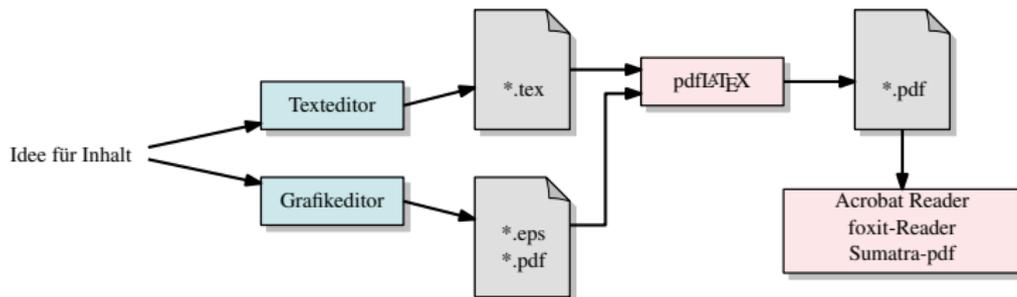
- Der **Autor** erstellt ein **Manuskript**
Das ist eine Textdatei mit Endung `.tex`
- Man ruft danach das Programm `pdflatex` auf, um aus dem Manuskript eine **pdf-Datei** zu erzeugen



- Das Programm `pdflatex` wird meist in einer Shell ausgeführt
- Es gibt aber reichlich **Grafische Frontends**

Prinzipielles Vorgehen

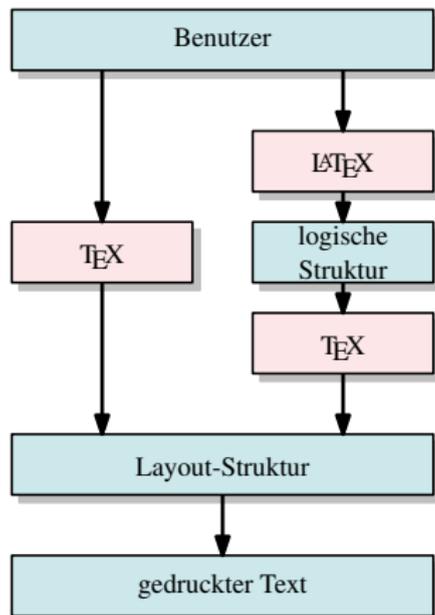
- Der **Autor** erstellt ein **Manuskript**
Das ist eine Textdatei mit Endung `.tex`
- Man ruft danach das Programm `pdflatex` auf, um aus dem Manuskript eine **pdf-Datei** zu erzeugen

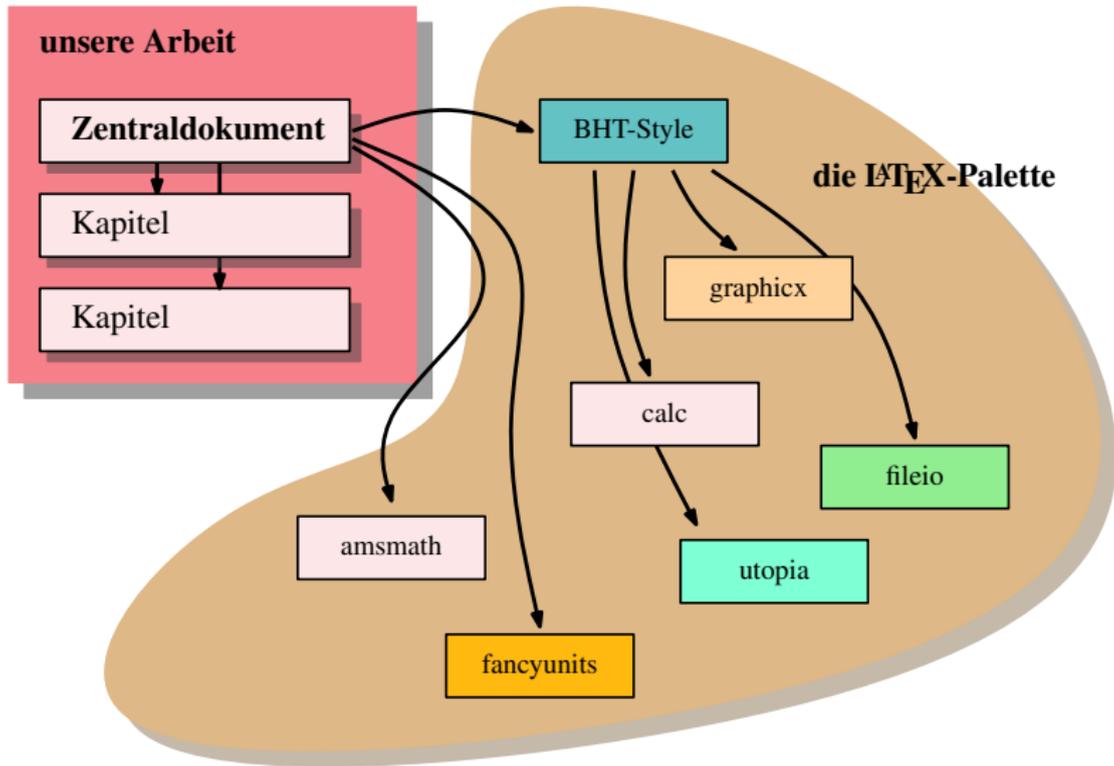


- Das Programm `pdflatex` wird meist in einer Shell ausgeführt
- Es gibt aber reichlich **Grafische Frontends**

\LaTeX ist kein WYSIWYG-Programm

- \LaTeX ist kein **einzelnes Programm**
Die Arbeit macht \TeX
- \TeX lässt sich **erweitern und programmieren**
- Leslie Lamport hat einige solcher Erweiterungen programmiert, das Ergebnis ist \LaTeX
- Es gibt **hunderte von Erweiterungen**, die uns bei Bedarf zur Verfügung stehen.
- Ein paar dieser Erweiterungen **machen Lehrenden das Leben etwas leichter**





Abschnitt 2

Einführung in die Gliederung von Dokumenten

- Am Anfang steht eine Zeile, die L^AT_EX mitteilt, welche **Dokumentklasse** verwendet werden soll

```
\documentclass[11pt, ngerman, a4paper]{article}
```

- **article**
Kurze Texte, Referate, Protokolle
 - **report**
Längere Texte mit Kapiteln, Berichte, größere Protokolle
 - **book**
Dokumentklasse für Bücher, Abschlussarbeiten. Der Druck erfolgt standardmäßig doppelseitig
- Die **Option in eckigen Klammern** geben an das ein deutscher Text auf DIN-A4-Paper in 11pt-Schrift erstellt werden soll

- In der **Präambel** werden **globale Einstellungen** getätigt und **Erweiterungen geladen**
- Danach folgt das **eigentliche Dokument**

```
\documentclass[11pt, a4paper, ngerman]{article}

% Kommentare sind hilfreich beim Strukturieren der Dokumente

% Die Präambel
\usepackage[ngerman]{babel} % Sprachunterstützung
\usepackage[utf8]{inputenc} % Bändigen der Tastatur
\usepackage{graphicx} % Bilder Einbinden ist fein

\author{Sven Tschirley} % Globale Variable mit Inhalt versorgen

% Ende der Präambel

\begin{document}
% Hier kommt der eigentliche Text
Hallo, Welt!
\end{document}
```

- Der Body enthält den Text
- Im Text werden **Strukturierungsbefehle** verwendet, die **nur** die **logische Struktur** abbilden
- Die optisch ansprechende Umsetzung ist die Sache von \LaTeX und **nicht** die des Autors

```
\begin{document}
% Hier kommt der eigentliche Text
\title{Mein schönes Vorlesungsskript}
\date{7.~Juli 2010}
\maketitle % Erzeugen eines Titels
\tableofcontents % Erzeugen des Inhaltsverzeichnisses

\section{Einleitung}
Wie benutzen Sie dieses Skript ...

\subsection{Grundlagen}
...

\subsection{Vertiefungen}
...
```

- **Aufzählungen** und **nummerierte Listen** bieten weitere Werkzeuge zur Gliederung
- Listen werden in einer **Umgebung** zusammengefasst.

```
Eine einfache Liste
\begin{itemize}
\item Zum ersten ...
\item zum zweiten ...
\item und verkauft ...
\end{itemize}
```

```
Und eine nummerierte Liste
\begin{enumerate}
\item zum Einen ...,
\item zum Anderen ...,
\item und schliesslich ...
\end{enumerate}
```

Eine einfache Liste

- Zum ersten ...
- zum zweiten ...
- und verkauft ...

Und eine nummerierte Liste

- ① zum Einen ...,
- ② zum Anderen ...,
- ③ und schliesslich ...

- Umgebungen fassen **ganze Abschnitte** zusammen
- Beispiel ist die `abstract`-Umgebung

```
...  
\maketitle  
\begin{abstract}  
  Mit diesem Skript lernen Sie tolle Dinge, die  
  Sie schlau machen und mit denen Sie hinterher  
  ganz viel Geld verdienen können.  
\end{abstract}
```

- Für die Dokumente Lehre sind viele Umgebungen sinnvoll¹:
 - `musterloesung`
 - `bewertung`
 - `handout`
 - `zusammenfassung`
 - ...

¹und werden in den BHT-Styles eingesetzt

- T_EX setzt Formeln besser als es die meisten Menschen tun
- Wenn wir geübt haben, dann sind wir auch noch schneller als mit der Maus
- Mathematischer Formeln im Text werden $\$$ -Zeichen eingeschlossen:
Der Code

```
Seien $a$ und $b$ die Katheten und $c$ die  
Hypothenuse, dann ist $c^2 = a^2+b^2$.
```

liefert dies:

Seien a und b die Katheten und c die Hypothenuse, dann ist $c^2 = a^2 + b^2$.

- Abgesetzte Formeln erleichtern die Lesbarkeit

$$P_k = \frac{1}{T} \int_0^T A \sin \omega_0 t \cdot e^{-j\omega_0 kt} dt = \begin{cases} -j\frac{A}{2} & \text{für } k = +1 \\ +j\frac{A}{2} & \text{für } k = -1 \end{cases}$$

- Papierversion

$$P_k = \frac{1}{T} \int_0^T A \sin \omega_0 t \cdot e^{-j\omega_0 kt} dt = \begin{cases} -j\frac{A}{2} & \text{für } k = +1 \\ +j\frac{A}{2} & \text{für } k = -1 \end{cases}$$

- Für alle Symbole existieren Kommandos wie `\alpha` für α .
- Das obere Beispiel wurde erzeugt mit

```
\begin{equation}
P_k = \frac{1}{T} \int\limits_0^T A \sin \omega_0 t \cdot e^{-j\omega_0 kt} dt =
\begin{cases}
-j\frac{A}{2} \; ; \; \mbox{für } \$k= +1\$ \\
+j\frac{A}{2} \; ; \; \mbox{für } \$k= -1\$
\end{cases}
\end{equation}
```

- Der Befehl `\includegraphics` erlaubt das einfache Einbinden von Grafikdateien (Formate `pdf`, `png`, `jpg`, ...)
- Die Größe wird als Option übergeben

```
\begin{center}  
  \includegraphics [width=0.4\textwidth]{Bildchen.pdf}  
\end{center}
```



- Erweiterungen liefern neue Dokumentenklassen für Vortragsfolien
- Verbreitet ist die `beamerclass` von Till Tantau²
- Gegenüber Papier-basierten Dokumenten ändert sich:
 - Die Dokumentklasse ist `beamer`
 - Jede Folie wird in einer `frame`-Umgebung definiert.
- Alle anderen Kommandos und Arbeitsweisen bleiben **erhalten**.
- Die Optik der Präsentation wird durch `themes` modifiziert.
- Das `BHT-theme` sehen Sie schon die ganze Zeit vor sich.

²Mit auch der der Foliensatz zu diesem Vortrag erstellt wurde

```
\documentclass[10pt]{beamer}
\usepackage{times}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[Luebeck]{}

\title{Mein kleiner Vortrag}
\author{Ich}
\date{24.~Dezember 2009}

\begin{document}
\frame{
  \maketitle
}

\frame{\frametitle{Gliederung}
  \tableofcontents
}

\section{Einleitung}
\frame{\frametitle{Worum geht's?}
  \begin{itemize}
    \item Ich habe mit Bakterien gearbeitet
    \item Die waren ganz klein.
    \item Das hat viele Probleme bereitet.
  \end{itemize}
}
\end{document}
```

Einleitung

Mein kleiner Vortrag

Ich

24. Dezember 2009



Ich

Mein kleiner Vortrag

Einleitung

Gliederung

1 Einleitung



Ich

Mein kleiner Vortrag

Einleitung

Worum geht's?

- Ich habe mit Bakterien gearbeitet
- Die waren ganz klein.
- Das hat viele Probleme bereitet.



Ich

Mein kleiner Vortrag

Mein kleiner Vortrag

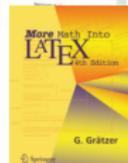
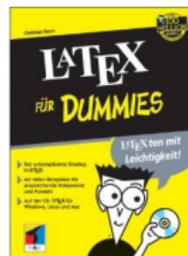
Ich



Einleitung

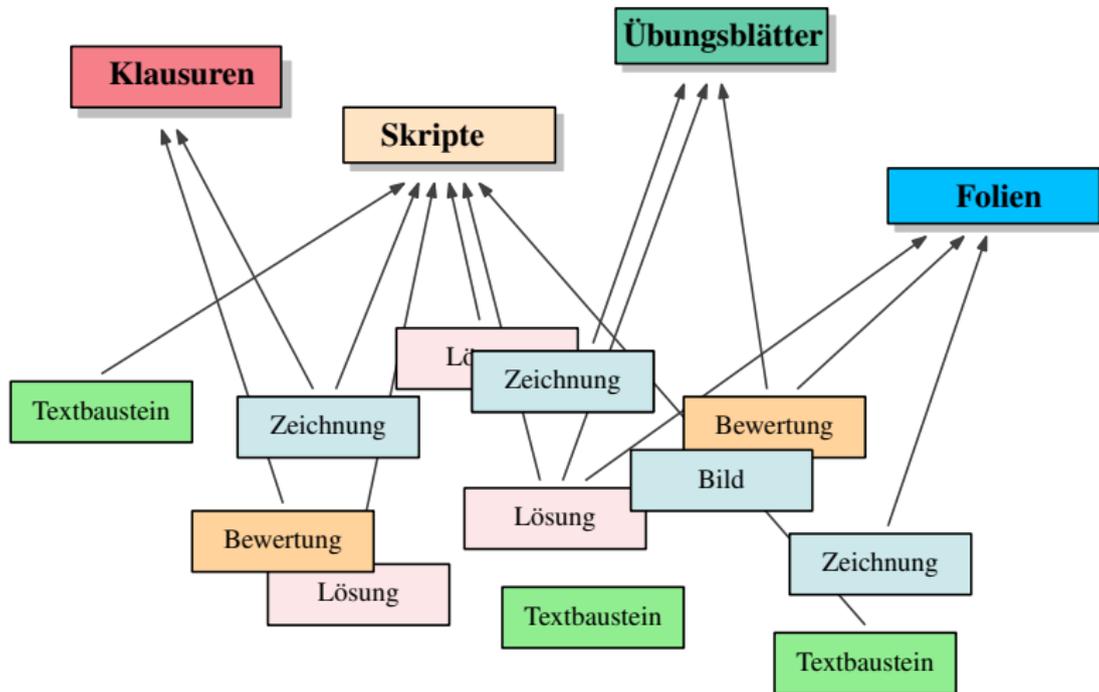
- Ich habe mit Bakterien gearbeitet
- Die waren ganz klein.
- Das hat viele Probleme bereitet.

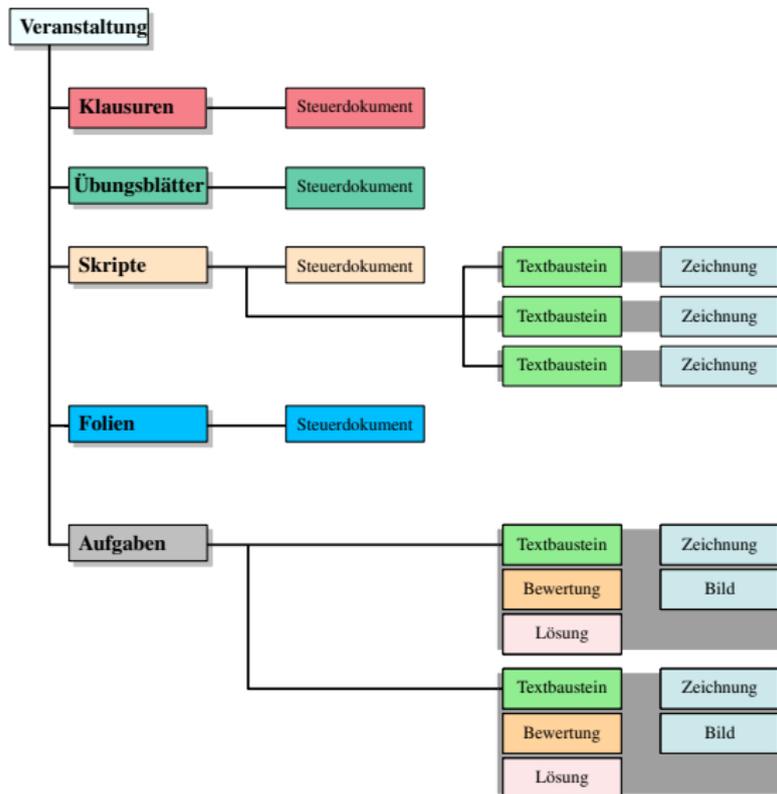
- Es gibt für fast alles Lösungen
 - Verzeichnisse
 - Tabellen
 - Quelltexte
 - Verschiedene Schriften
 - Zentrale Literaturdatenbank bib_TE_X
 - Erstellung eines Index
 - ...
- Deren erschöpfende Diskussion sprengt den Rahmen dieser Veranstaltung

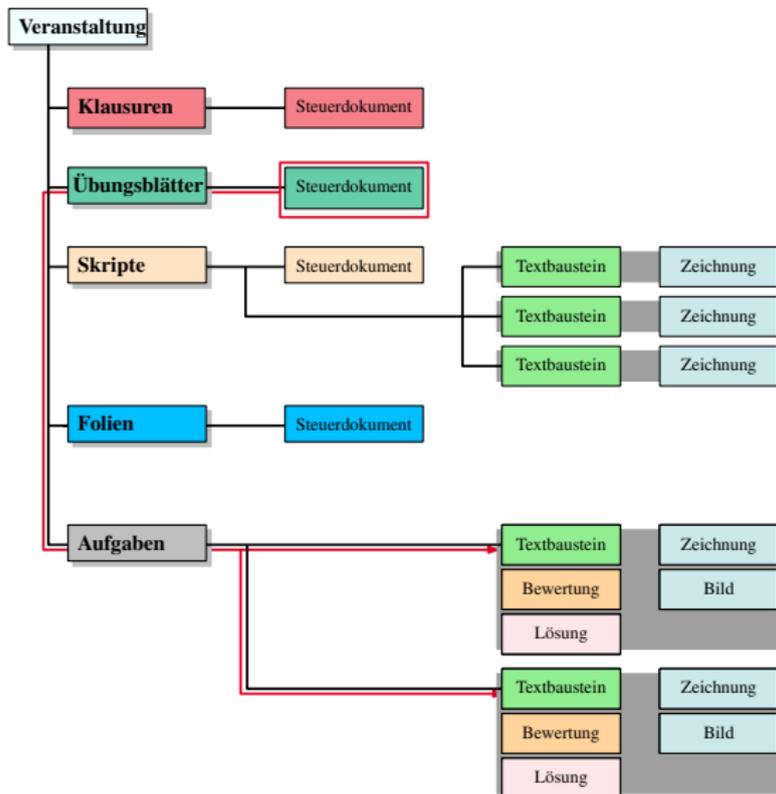


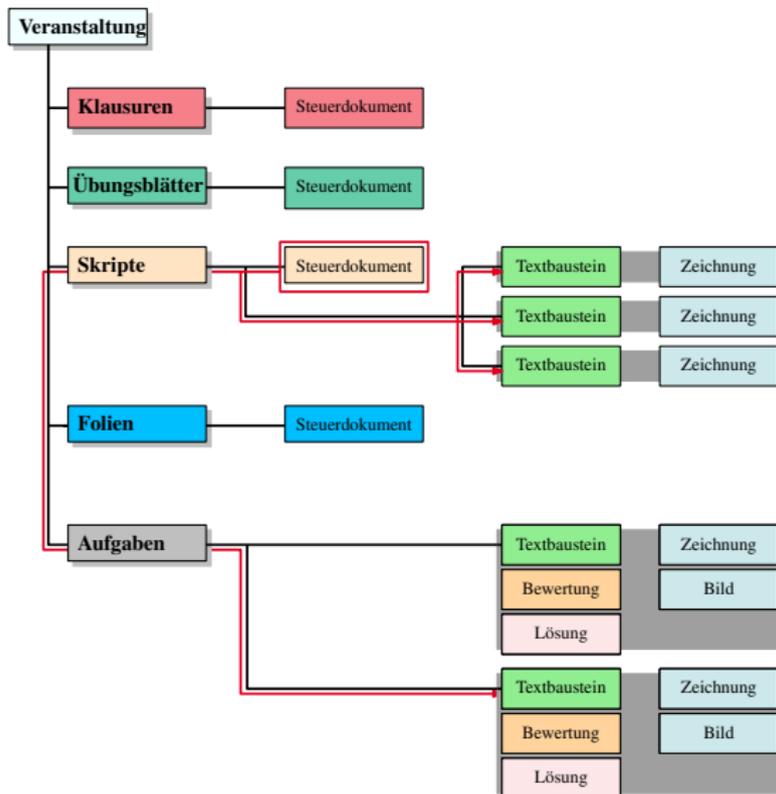
Abschnitt 3

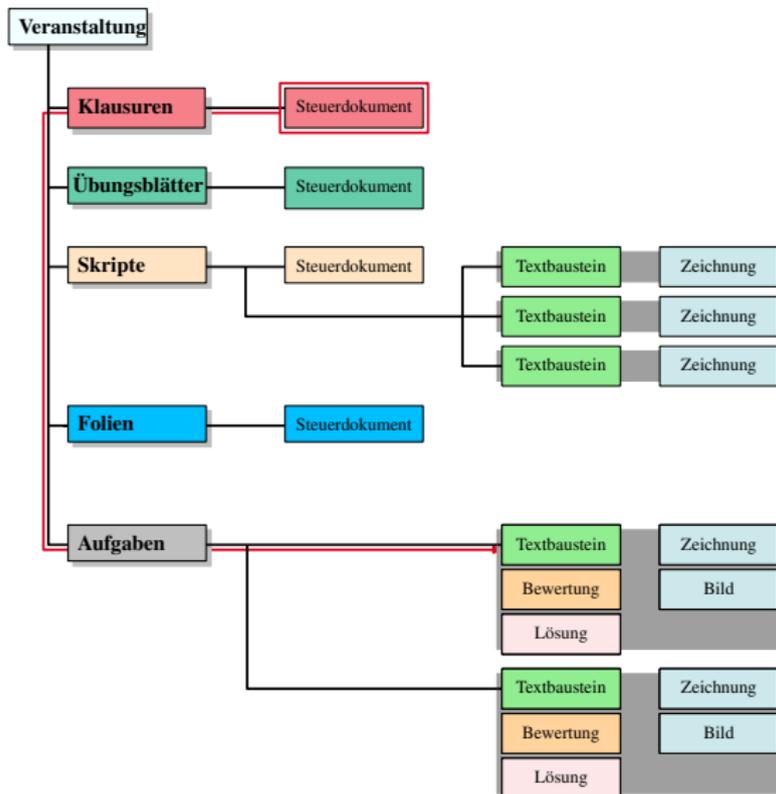
Vorschlag für einen typischen Workflow am Beispiel

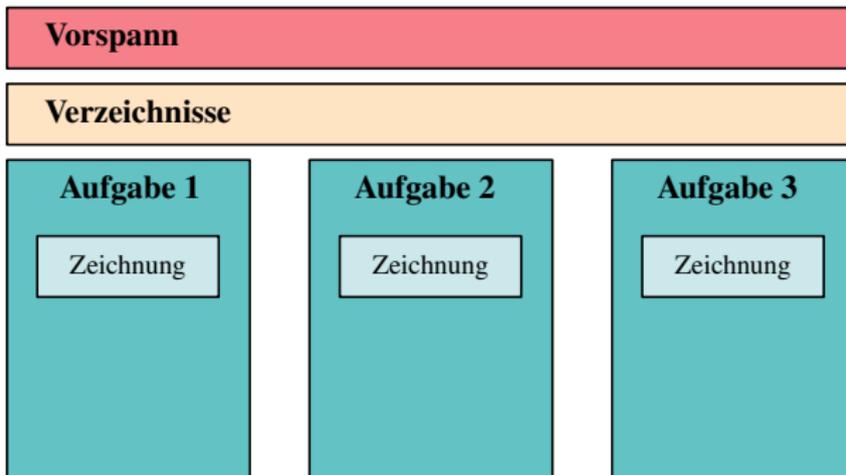


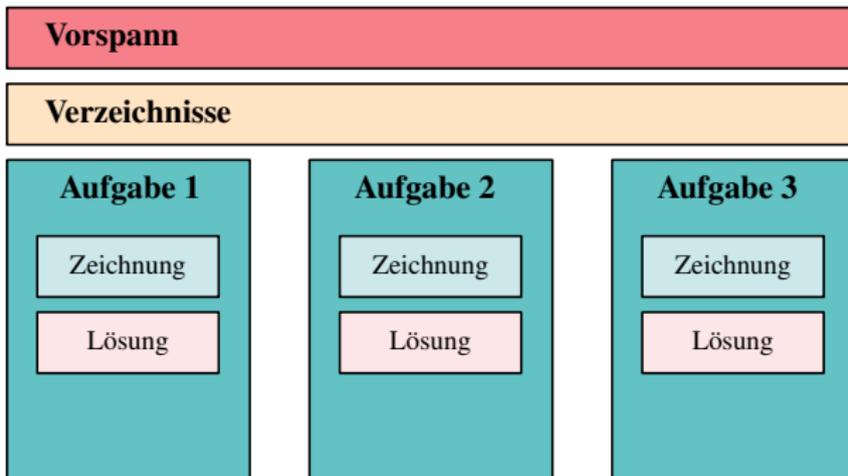


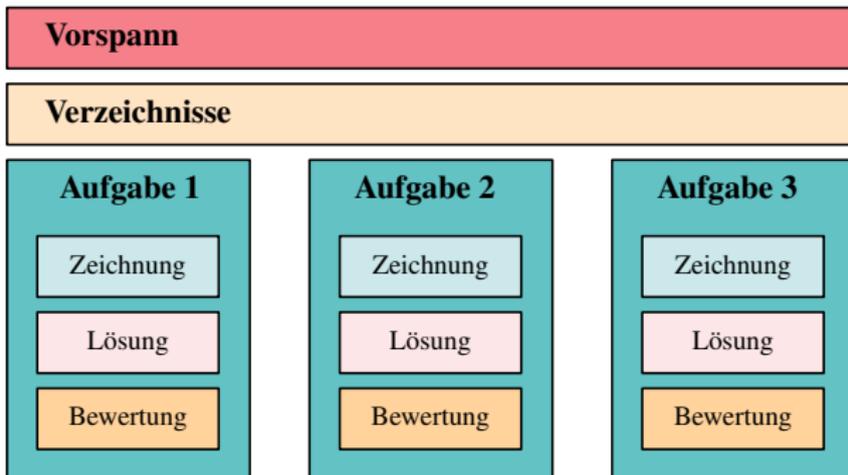












Elektronik I: 3. Aufgabenblatt

SS2010

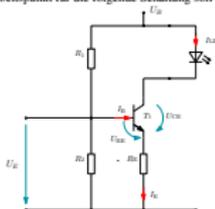
Prof. Dr.-Ing. S. Tschirley


 letzte Änderung: 6. Juli 2010
 Ausgabe: 10. Juli 2010
 Punkte: 10

Arbeitspunkteinstellung

1. Aufgabe (10 Punkte): Arbeitspunkteinstellung

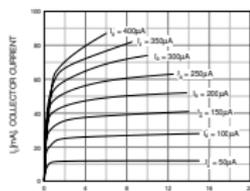
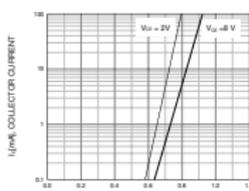
Der Arbeitspunkt für die folgende Schaltung soll eingestellt werden.


 Für den Transistor gilt:
 $P_{\text{Max},T_1} : 510\text{mW}$
 sowie die Kennlinien

Für die LED gilt:

 $U_{F,LD} : 2\text{V}$ $I_{LD} : 60\text{mA}$

Für die Schaltung soll gelten:

 $U_B : 20\text{V}$ $U_{CE,AP} : 8\text{V}$  $U_{CE} [V]$ COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE $U_{BE} [V]$ BASE-EMITTER VOLTAGE

1.1. Bestimmung der Ströme und Spannungen im Arbeitspunkt (2 Punkte) Welche Spannung $U_{BE,AP}$ gilt im Arbeitspunkt, welcher Basisstrom $I_{B,AP}$ fließt?

1.2. Bestimmung der Widerstände (4 Punkte) Bestimmen Sie die Widerstände R_E , R_2 und R_1 .

- Hinweis:**
- Bestimmen Sie die Widerstände in dieser Reihenfolge.
 - Es soll $I_{R_2} = 10 \cdot I_B$ gelten.

1.3. Veränderung der Last (4 Punkte) Was geschieht, wenn in der vorliegenden Schaltung nach Bestimmung der Widerstände statt einer LED zwei LEDs gleichen Typs eingesetzt werden?

- Welcher Strom $I_{LD,neu}$ fließt,
- welche Spannung $U_{CE,AP,neu}$ stellt sich ein?

```

\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage[uebung, sven]{bht}
\usepackage{times, amsmath}
\input el_macro % einige Macros für
                 elektronische Schaltungen
% Einstellungen
\setcounter{@uebungsnr}{3}
\blattnr{3}
\ausgabe{10. Juli 2010}
\lvname{Elektronik I}
\lvsemester{SS2010}
\thema{Arbeitspunkteinstellung}
% Das Dokument
\begin{document}
\input{bjtAP_r08.tex}
\end{document}
  
```

Elektronik I: 3. Aufgabenblatt

SS2010

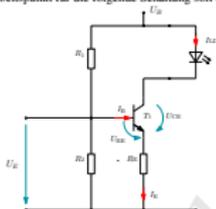
Prof. Dr.-Ing. S. Tschirley


 Erste Änderung: 6. Juli 2010
 Ausgabe: 10. Juli 2010
 Punkte: 10

Arbeitspunkteinstellung

1. Aufgabe (10 Punkte): Arbeitspunkteinstellung

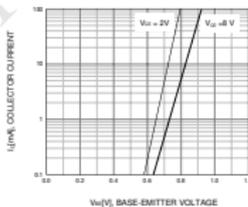
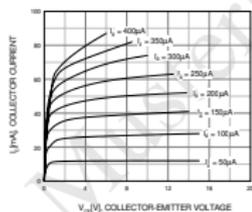
Der Arbeitspunkt für die folgende Schaltung soll eingestellt werden.


 Für den Transistor gilt:
 P_{Max,T_1} : 510mW
 sowie die Kennlinien

Für die LED gilt:

 $U_{F,LED}$: 2V
 I_{LED} : 60mA

Für die Schaltung soll gelten:

 U_B : 20V
 $U_{CE,AP}$: 8V


- 1.1. Bestimmung der Ströme und Spannungen im Arbeitspunkt (2 Punkte) Welche Spannung $U_{BE,AP}$ gilt im Arbeitspunkt, welcher Basisstrom $I_{B,AP}$ fließt?

Lösung:

Im linke Diagramm liegt der Arbeitspunkt bei $I_C = 60\text{mA}$ und $U_{CE} = 8\text{V}$. Abgelesen werden hier $I_{B,AP} = 250\mu\text{A}$ und aus dem rechten Diagramm entsprechend $U_{BE,AP} = 0,9\text{V}$.

- 1.2. Bestimmung der Widerstände (4 Punkte) Bestimmen Sie die Widerstände R_E , R_2 und R_1 .

- Hinweis:**
- Bestimmen Sie die Widerstände in dieser Reihenfolge.
 - Es soll $I_{R_2} = 10 \cdot I_B$ gelten.

```

\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage[uebung, sven,
musterloesung]{bht}
\usepackage{times, amsmath}
\input el_macro % einige Macros für
elektronische Schaltungen
% Einstellungen
\setcounter{@uebungsnr}{3}
\blattnr{3}
\ausgabe{10. Juli 2010}
\lvname{Elektronik I}
\lvsemester{SS2010}
\thema{Arbeitspunkteinstellung}
% Das Dokument
\begin{document}
\input{bjtAP.r08.tex}
\end{document}
  
```

Elektronik I: 3. Aufgabenblatt

SS2010

Prof. Dr.-Ing. S. Tschirley

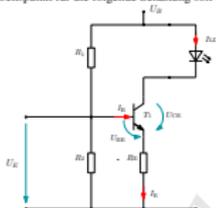


Werte Änderung: 6. Juli 2010
Ausgabe: 10. Juli 2010
Punkte: 10

Arbeitspunkteinstellung

1. Aufgabe (10 Punkte): Arbeitspunkteinstellung

Der Arbeitspunkt für die folgende Schaltung soll eingestellt werden.



Für den Transistor gilt:

$$P_{\text{Max},T_1} : 510\text{mW}$$

sowie die Kennlinien

Für die LED gilt:

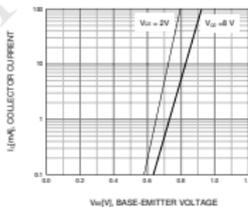
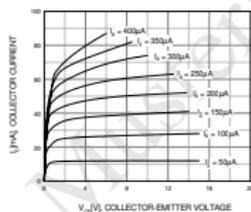
$$U_{F,LD} : 2\text{V}$$

$$I_{LD} : 60\text{mA}$$

Für die Schaltung soll gelten:

$$U_B : 20\text{V}$$

$$U_{CE,AP} : 8\text{V}$$



- 1.1. Bestimmung der Ströme und Spannungen im Arbeitspunkt (2 Punkte)** Welche Spannung $U_{BE,AP}$ gilt im Arbeitspunkt, welcher Basisstrom $I_{B,AP}$ fließt?

Lösung:

Im linke Diagramm liegt der Arbeitspunkt bei $I_C = 60\text{mA}$ und $U_{CE} = 8\text{V}$. Abgelesen werden hier $I_{B,AP} = 250\mu\text{A}$ und aus dem rechten Diagramm entsprechend $U_{BE,AP} = 0,9\text{V}$.

- 1.2. Bestimmung der Widerstände (4 Punkte)** Bestimmen Sie die Widerstände R_E , R_2 und R_1 .

- Hinweis:**
- Bestimmen Sie die Widerstände in dieser Reihenfolge.
 - Es soll $I_{B_2} = 10 \cdot I_B$ gelten.

Lösung:

$$R_E = \frac{U_B - U_{CE,AP} - U_{F,LD}}{I_{LD}} = \frac{20\text{V} - 2\text{V} - 8\text{V}}{60\text{mA}} = 166,66\Omega \quad (1)$$

$$R_2 = \frac{U_{BE,AP} + U_{BE}}{10 \cdot I_{B,AP}} = \frac{10,9\text{V}}{2,50\text{mA}} = 4,36\text{k}\Omega \quad (2)$$

$$R_1 = \frac{U_B - R_E I_{B_2}}{11 \cdot I_{B,AP}} = \frac{9,1\text{V}}{2,75\text{mA}} = 3,31\text{k}\Omega \quad (3)$$

- 1.3. Veränderung der Last (4 Punkte)** Was geschieht, wenn in der vorliegenden Schaltung nach Bestimmung der Widerstände statt einer LED zwei LEDs gleichen Typs eingesetzt werden?

- Welcher Strom $I_{LD,neu}$ fließt,
- welche Spannung $U_{CE,AP,neu}$ stellt sich ein?

Lösung:

Da es sich um eine Reihenschaltung handelt, bleibt der Strom gleich, also $I_{LD,neu} \approx 60\text{mA}$. Da aber die Durchlassspannung der zweiten LED mit zum Tragen kommt, verringert sich die Spannung $U_{CE,AP,neu} = 6\text{V}$. Bei der Schaltung handelt es sich um eine Konstantstromquelle was auch im Ausgangskennlinienfeld erkennbar ist. Das AP verschiebt sich auf der Kennlinie $I_B = 250\mu\text{A}$.

Elektronik I: 3. Aufgabenblatt

SS2010

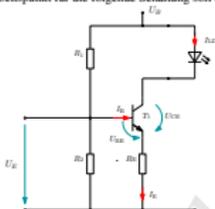
Prof. Dr.-Ing. S. Tschirley


 Erste Änderung: 6. Juli 2010
 Ausgabe: 10. Juli 2010
 Punkte: 10

Arbeitspunkteinstellung

1. Aufgabe (10 Punkte): Arbeitspunkteinstellung

Der Arbeitspunkt für die folgende Schaltung soll eingestellt werden.


 Für den Transistor gilt:
 P_{Max,T_1} : 510mW
 sowie die Kennlinien

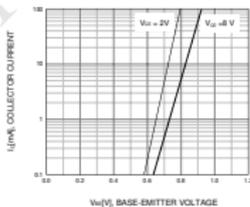
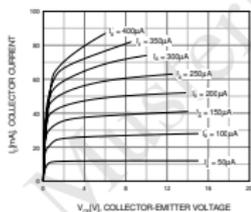
Für die LED gilt:

 $U_{F,LD}$: 2V

 I_{LD} : 60mA

Für die Schaltung soll gelten:

 U_B : 20V

 $U_{CE,AP}$: 8V


- 1.1. Bestimmung der Ströme und Spannungen im Arbeitspunkt (2 Punkte) Welche Spannung $U_{BE,AP}$ gilt im Arbeitspunkt, welcher Basisstrom $I_{B,AP}$ fließt?

Lösung:

Im linke Diagramm liegt der Arbeitspunkt bei $I_C = 60\text{mA}$ und $U_{CE} = 8\text{V}$. Abgelesen werden hier $I_{B,AP} = 250\mu\text{A}$ und aus dem rechten Diagramm entsprechend $U_{BE,AP} = 0,9\text{V}$.

Richtlinien zur Bewertung:

 Je ein Punkt für I_C und U_{CE} .

- 1.2. Bestimmung der Widerstände (4 Punkte) Bestimmen Sie die Widerstände R_E , R_2 und R_1 .



Elektronik I: 3. Aufgabenblatt

Seite 1 von 2

```

\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage[uebung, sven,
musterloesung, bewertung]{bht}
\usepackage{times, amsmath}
\input el_macro % einige Macros für
elektronische Schaltungen
% Einstellungen
\setcounter{@uebungsnr}{3}
\blattnr{3}
\ausgabe{10. Juli 2010}
\lvname{Elektronik I}
\lvsemester{SS2010}
\thema{Arbeitspunkteinstellung}
% Das Dokument
\begin{document}
\input{bjtAP.r08.tex}
\end{document}
    
```

Elektronik I: 3. Aufgabenblatt

SS2010

Prof. Dr.-Ing. S. Tschirley

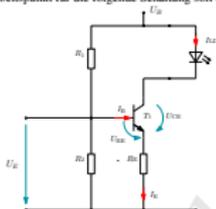


Vorbereitung: 6. Juli 2010
Aufgabe: 10. Juli 2010
Punkte: 10

Arbeitspunkteinstellung

1. Aufgabe (10 Punkte): Arbeitspunkteinstellung

Der Arbeitspunkt für die folgende Schaltung soll eingestellt werden.



Für den Transistor gilt:
 P_{Max,T_1} : 510mW
sowie die Kennlinien

Für die LED gilt:

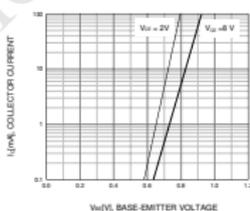
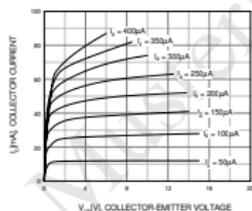
$U_{F,LD}$: 2V

I_{LD} : 60mA

Für die Schaltung soll gelten:

U_B : 20V

$U_{CE,AP}$: 8V



1.1. Bestimmung der Ströme und Spannungen im Arbeitspunkt (2 Punkte) Welche Spannung $U_{BE,AP}$ gilt im Arbeitspunkt, welcher Basisstrom $I_{B,AP}$ fließt?

Lösung:

Im linke Diagramm liegt der Arbeitspunkt bei $I_C = 60\text{mA}$ und $U_{CE} = 8\text{V}$. Abgelesen werden hier $I_{B,AP} = 250\mu\text{A}$ und aus dem rechten Diagramm entsprechend $U_{BE,AP} = 0,9\text{V}$.

Richtlinien zur Bewertung:

Je ein Punkt für I_C und U_{CE} .

1.2. Bestimmung der Widerstände (4 Punkte) Bestimmen Sie die Widerstände R_E , R_2 und R_1 .

Hinweis:

- Bestimmen Sie die Widerstände in dieser Reihenfolge.
- Es soll $I_{B_2} = 10 \cdot I_B$ gelten.

Lösung:

$$R_E = \frac{U_B - U_{CE,AP} - U_{F,LD}}{I_{LD}} = \frac{20\text{V} - 2\text{V} - 8\text{V}}{60\text{mA}} = 166,66\Omega \quad (1)$$

$$R_2 = \frac{U_{BE,AP} + U_{BE}}{10 \cdot I_{B,AP}} = \frac{10,9\text{V}}{2,50\text{mA}} = 4,36\text{k}\Omega \quad (2)$$

$$R_1 = \frac{U_B - R_2 I_{B_2}}{11 \cdot I_{B,AP}} = \frac{9,1\text{V}}{2,75\text{mA}} = 3,31\text{k}\Omega \quad (3)$$

Richtlinien zur Bewertung:

R_E liefert 2 Punkte, R_1 und R_2 jeweils einen Punkt

1.3. Veränderung der Last (4 Punkte) Was geschieht, wenn in der vorliegenden Schaltung nach Bestimmung der Widerstände statt einer LED zwei LEDs gleichen Typs eingesetzt werden?

- Welcher Strom $I_{LD,neu}$ fließt,
- welche Spannung $U_{CE,AP,neu}$ stellt sich ein?

Lösung:

Da es sich um eine Reihenschaltung handelt, bleibt der Strom gleich, also $I_{LD,neu} \approx 60\text{mA}$. Da aber die Durchlassspannung der zweiten LED mit zum Tragen kommt, verringert sich die Spannung $U_{CE,AP,neu} = 6\text{V}$. Bei der Schaltung handelt es sich um eine Konstantstromquelle, was auch im Ausgangskennlinienfeld erkennbar ist. Das AP verschiebt sich auf der Kennlinie $I_B = 250\mu\text{A}$.

Richtlinien zur Bewertung:

Je elektrische Größe soll ein Punkt vergeben werden, die Konklusion liefert bei stichhaltiger Begründung weitere zwei Punkte.

Klausur Elektronik I – B-ME 30. Juni 2010

Prof. Dr.-Ing. S. Tschirley



Bearbeitungszeit: 90 Minuten

- Legen Sie einen Ausweis (Studenenausweis, Personalausweis o. ä.) auf das Tisch.
- Schreiben Sie alle Ihre Mitteilungen aus.
- Kennzeichnen Sie für jede Aufgabe wie unten Blatt und machen Sie die Aufgabennummer kenntlich.
- Schreiben Sie Ihren Nachnamen und die Matrikelnummer auf jedes verwendete Blatt.
- Schreiben Sie nicht mit Bleistift!
- Schreiben Sie nur in Blau oder schwarz!
- Alle Blätter sind erlaubt: ein nicht programmierbarer Taschenrechner; Li-ion; eine angelegte DIN-A4 Seite mit Notizen

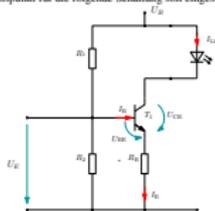
Name:
 Vorname:
 Matr.-Nr.:
 letzter Versuch ja nein

0,0 - 24,5 Punkte	=	5,0
25,0 - 30,5 Punkte	=	4,0
31,0 - 33,5 Punkte	=	3,7
34,0 - 36,5 Punkte	=	3,3
37,0 - 39,5 Punkte	=	3,0
40,0 - 42,5 Punkte	=	2,7
43,0 - 45,5 Punkte	=	2,3
46,0 - 48,5 Punkte	=	2,0
49,0 - 51,5 Punkte	=	1,7
52,0 - 54,5 Punkte	=	1,3
55,0 - 60,0 Punkte	=	1,0

Aufgabe	Punkte	erreicht
1	10	

1. Aufgabe (10 Punkte): Arbeitspunkteinstellung

Der Arbeitspunkt für die folgende Schaltung soll eingestellt werden.



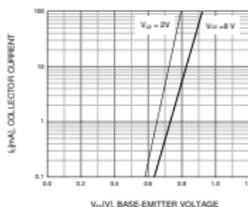
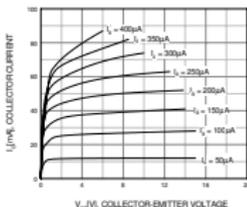
Für den Transistor gilt:

 $P_{LED,T1} : 510\text{mW}$
 sowie die Kennlinien

Für die LED gilt:

 $U_{F,LED} : 2\text{V}$
 $I_{LED} : 60\text{mA}$

Für die Schaltung soll gelten:

 $U_{BE} : 20\text{V}$
 $U_{CE,AP} : 8\text{V}$


```

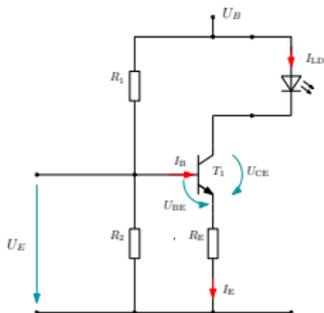
\documentclass[a4paper,9pt, twoside]{
  article}
\usepackage[klausur]{bht} % keine
  Musterlösung
\usepackage{times}
\usepackage{amsmath, amssymb, array}
\usepackage[thinspace]{fancyunits}

\input el_macro
\setboolean{@mitpunkte}{true}

\datum{30.~Juni~2010} %
\zeit{90 Minuten} % wie immer zu kurz
\lvname{Elektronik I -- B-ME}
\lvsemester{SS 2010}
\setcounter{klnum}{1}
\partletter{}
\autor{Prof.~Dr.-Ing.~S.~Tschirley}

\begin{document}
  \input{bjtAP.r08.tex}
\end{document}
    
```

Arbeitspunkteinstellung



Für den Transistor gilt:

$$P_{tot, T_1} : 510\text{mW}$$

sowie die Kennlinien

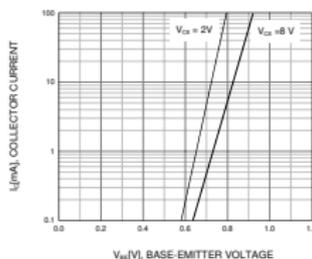
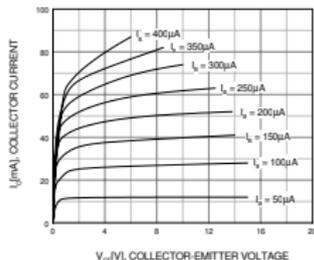
Für die LED gilt:

$$U_{F, LD} : 2\text{V}$$

$$I_{LD} : 60\text{mA}$$

Für die Schaltung soll gelten:

$$U_B : 20\text{V}$$

$$U_{CE, AP} : 8\text{V}$$


Ich

Schätz, wir müssen Rechnen üben

1/1

```

\aufgabe[10]{Arbeitspunkteinstellung}
Der Arbeitspunkt für die folgende Schaltung soll eingestellt werden.
\begin{minipage}[c]{0.6\textwidth}
  \begin{center}
    \includegraphics[scale=0.7]{bjtAP_r08}
  \end{center}
\end{minipage}

% Tabellen und Datenblattauszüge...

\unteraufgabe[2]{Bestimmung der Ströme und Spannungen im Arbeitspunkt}
Welche Spannung  $\Un{BE,AP}$  gilt im Arbeitspunkt,
welcher Basisstrom  $\In{B,AP}$  fließt?

\begin{loesung}
  Im linke Diagramm liegt der Arbeitspunkt bei  $\In{C} = 60\text{mA}$  und  $\Un{CE} = 8\text{V}$ .
  Abgelesen werden hier  $\In{B,AP} = 250\text{uA}$  und aus dem rechten
  Diagramm entsprechend  $\Un{BE,AP} = 0,9\text{V}$ .
\end{loesung}

\begin{bewertung}
  Je ein Punkt für  $\In{C}$  und  $\Un{CE}$ .
\end{bewertung}

```

```

\unteraufgabe[4]{Bestimmung der Widerstände}
Bestimmen Sie die Widerstände  $\$R_n{E}\$,  $\$R_n{2}\$ und  $\$R_n{1}\$.

\begin{hinweis}
  \begin{itemize}
    \item Bestimmen Sie die Widerstände in dieser Reihenfolge.
    \item Es soll  $\$I_n{R_2} = 10\text{cdot}I_n{B}\$ gelten.
  \end{itemize}
\end{hinweis}

\begin{loesung}
  \begin{align}
    R_n{E} & \&= \frac{\{U_n{B}\} - \{U_n{CE, AP}\} - \{U_n{F, LD}\}}{\{I_n{LD}\}} \\
    & = \frac{20\text{V} - 2\text{V} - 8\text{V}}{60\text{mA}} = 166,66\text{Ohm} \\
    R_n{2} & \&= \frac{\{U_n{BE, AP}\} + \{U_n{R_E}\}}{10\text{cdot}I_n{B, AP}} = \frac{10,9\text{V}}{2,50\text{mA}} = 4,36\text{kOhm} \\
    R_n{1} & \&= \frac{\{U_n{B}\} - \{R_n{R_2}\}}{11\text{cdot}I_n{B, AP}} = \frac{9,1\text{V}}{2,75\text{mA}} \\
    & = 3,31\text{kOhm}
  \end{align}
\end{loesung}

\begin{bewertung}
   $\$R_n{E}\$ liefert 2 Punkte,  $\$R_n{1}\$ und  $\$R_n{2}\$ jeweils einen Punkt
\end{bewertung}$$$$$$$ 
```

Erweiterungsmöglichkeiten

- Versionskontrolle für T_EX-Quellen mit zentralem Server
→ Arbeitsgruppe mehrerer Kollegen
- bibT_EX-basierter Datenbestand für alle Lehrbücher einer Gruppe zum automatischen Erstellen von Literaturverzeichnissen
- Automatisiertes Übersetzen der Dokumente mit `make` und einem `makefile`



Ähem – ist das nicht etwas kompliziert?

- Das *Rahmenprogramm* für die Beuth Hochschule ist bereits implementiert
- Mehrere Dokumente basieren auf gleichen Bausteinen
- Die Bausteine sind klein und leicht verwaltbar
 - ➔ alle L^AT_EX-Dateien sind reine Textdateien



Ähem – ist das nicht etwas kompliziert?

- Das *Rahmenprogramm* für die Beuth Hochschule ist bereits implementiert
- Mehrere Dokumente basieren auf gleichen Bausteinen
- Die Bausteine sind klein und leicht verwaltbar
 - ➔ alle L^AT_EX-Dateien sind reine Textdateien

- \LaTeX ist ein vollkommen stabiles, ausgereiftes System zum Erstellen druckfertiger Manuskripte und Präsentationen
- Die Syntax ist ein wenig gewöhnungsbedürftig, dann aber problemlos nutzbar.
- Das erworbene Wissen wird kaum obsolet werden
- Stärken sind Formelsatz und gutes typografisches Layout
- In der Lehre kann die durchgängige Verwendung von \LaTeX helfen, Arbeit zu erleichtern und die Resultate zu verbessern
- Die Verwenden von *fertigen Lösungen* bedeutet einigen, aber geringen Aufwand
- Das Erstellen eigener Layouts erfordert tiefere Kenntnisse

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

Unterlagen zum Vortrag

- Die Unterlagen zu diesem Vortrag mit allen Beispielen sowie den Quellen der Vortragsfolien finden Sie auf der Webseite

`http://prof.beuth-hochschule.de/tschirley/bht-latex`

- Bei Interesse kann ein \LaTeX -Einführungskurs mit Übungsteil angeboten werden.



W. Schmidt, J. Knappen, H. Partl, I. Hyna

L^AT_EX_{2 ϵ} -Kurzbeschreibung

[<ftp://dante.ctan.org/tex-archive/info/lshort/german/>](ftp://dante.ctan.org/tex-archive/info/lshort/german/)

Version 2003

Grundlegende Beschreibung der Basisfunktionalitäten und der grundlegenden Kommandos und Umgebungen. Das Werk ist für einen Start bei existierenden Vorlagen ausreichend.



C. Braun

L^AT_EX für Dummies

mitp Verlag, 2002, ISBN-13: 978-3826630354

Grundlagen Buch für den Einsteiger, didaktisch gut aufbereitet und für das Selbststudium



M. Downes, AMS Society

Short Math Guide for L^AT_EX

<ftp://ftp.ams.org/pub/tex/doc/amsmath/short-math-guide.pdf>

Version 1.09, 2002

Detaillierte Beschreibung der Erweiterungen durch die *American Math Society*



O. Cheong

The IPE Manual

<http://ipe7.sourceforge.net/manual/manual.pdf>

Anleitung zu IPE, einem freien 2D-Zeichenprogramm



R. Willms

L^AT_EX für Schnelleinsteiger

Franzis Verlag 2006, ISBN-13: 978-3772364754

Dieses Buch begleitet vom ersten Entwurf bis zum druckreifen Dokument. Die beiliegende CD-ROM beinhaltet die Grundausrüstung - vom L^AT_EX-Programm bis zum Grafikkonverter.

Windows-Welt

- **L^AT_EX-Basispaket** MikT_EX (www.miktex.org)
- **Texteditor** emacs, vi, LEd (www.latexeditor.org)
TeXnic-Center (www.texniccenter.org)
- **Grafikeditor** Xara, Adobe Illustrator, IPE

Linux-Welt

- **L^AT_EX-Komplettpaket** T_EX-live (via Paketmanager installieren)
- **Texteditor** emacs, vi, gedit
- **Grafikeditor** Dia, inkscape, theGimp, IPE